

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10326521 A**

(43) Date of publication of application: **08 . 12 . 98**

(51) Int. Cl.

H01B 1/12
C08L101/14
H01G 9/028

(21) Application number: **09134691**

(22) Date of filing: **26 . 05 . 97**

(71) Applicant: **HITACHI CHEM CO LTD**

(72) Inventor:
DODO TAKASHI
SHIMIZU TAKEHIRO
YANO YASUHIRO

(54) **PASTE COMPOSITION FOR FORMING SOLID ELECTROLYTE, AND MANUFACTURE OF ELECTRONIC PART USING THIS PASTE COMPOSITION**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To hold heat resistance and moisture resistance equal to those of manganese dioxide, and to hold the electrical characteristic equal to that of conductive high polymer, by including metal oxide powder and conductive high molecule and a solvent.

SOLUTION: As a metal oxide powder, powder of manganese dioxide and lead dioxide having a characteristic of a semiconductor, which shows an

electrical conductivity of 10^{-5} s/cm¹- 10 s/cm¹, is used. Powder of manganese dioxide or lead dioxide is blended at 1-90 pts.wt. in relation to 100 pts.wt as a total of the metal oxide powder, conductive high molecule and the solvent. As a solvent, a solvent such as cresol and toluene, which can melt or stabilize the conductive high polymer and while which can hold distribution stability of the metal oxide powder, is selected. Even and thick coating film can be obtained by one coating work without changing characteristic of the solid electrolyte by evenly kneading or distributing the predetermined quantity of metal oxide powder, conductive high polymer and the solvent.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PASTE COMPOSITION FOR FORMING SOLID ELECTROLYTE, AND MANUFACTURE OF ELECTRONIC PART USING THIS PASTE COMPOSITION

Patent Number: JP10326521
Publication date: 1998-12-08
Inventor(s): DODO TAKASHI; SHIMIZU TAKEHIRO; YANO YASUHIRO
Applicant(s):: HITACHI CHEM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10326521
Application Number: JP19970134691 19970526
Priority Number(s):
IPC Classification: H01B1/12 ; C08L101/14 ; H01G9/028
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To hold heat resistance and moisture resistance equal to those of manganese dioxide, and to hold the electrical characteristic equal to that of conductive high polymer, by including metal oxide powder and conductive high molecule and a solvent.

SOLUTION: As a metal oxide powder, powder of manganese dioxide and lead dioxide having a characteristic of a semiconductor, which shows an electrical conductivity of 10^{-5} s.cm $^{-1}$ - 10 s.cm $^{-1}$, is used. Powder of manganese dioxide or lead dioxide is blended at 1-90 pts.wt. in relation to 100 pts.wt as a total of the metal oxide powder, conductive high molecule and the solvent. As a solvent, a solvent such as cresol and toluene, which can melt or stabilize the conductive high polymer and while which can hold distribution stability of the metal oxide powder, is selected. Even and thick coating film can be obtained by one coating work without changing characteristic of the solid electrolyte by evenly kneading or distributing the predetermined quantity of metal oxide powder, conductive high polymer and the solvent.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-326521

(43) 公開日 平成10年(1998)12月8日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

H 0 1 B 1/12

H 0 1 B 1/12

Z

C 0 8 L 101/14

C 0 8 L 101/14

H 0 1 G 9/028

H 0 1 G 9/02

3 3 1 E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-134691

(22) 出願日 平成9年(1997)5月26日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 堂々 隆史

千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成
工業株式会社五井工場内

(72) 発明者 清水 健博

千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成
工業株式会社五井工場内

(72) 発明者 矢野 康洋

千葉県市原市五井南海岸14番地 日立化成
工業株式会社五井工場内

(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

(54) 【発明の名称】 固体電解質形成用ペースト組成物及びこれを用いた電子部品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】導電性に優れ、かつ一度の塗布で所定の膜厚を得ることができる固体電解質層形成用ペースト組成物及びこれを用いた製造時間が短く、漏れ電流特性や、耐熱性、耐湿性、外形寸法の精度を向上できる固体電解コンデンサをはじめとする電子部品の製造方法の提供。

【解決手段】(A) 金属酸化物粉末、(B) 導電性高分子 および (C) 溶剤を含有する固体電解質形成用ペースト組成物とこれを用いた電子部品の製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】(A)金属酸化物粉末、(B)導電性高分子および(C)溶剤を含有してなる固体電解質形成用ペースト組成物。

【請求項2】シラン系、チタネート系、アルミニウム系またはジルコニウム系のカップリング剤を含む請求項1記載の固体電解質形成用ペースト組成物。

【請求項3】金属酸化物粉末の平均粒径が0.01~50 μ mである請求項1または2記載の固体電解質形成用ペースト組成物。

【請求項4】請求項1、2または3記載の固体電解質形成用ペースト組成物を用いる電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンデンサをはじめとする電子部品に電極層を形成する際の固体電解質形成用ペースト組成物及びこれを用いた電子部品の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来タンタルコンデンサを始めとする電子部品の固体電解質の形成には、硝酸マンガンを熱分解する方式が採られている。すなわち、タンタル等の弁作用金属の粉末からなる焼結体を陽極体として用いて、この焼結体に化成処理をして Ta_2O_5 の酸化被膜を形成する。次に、任意の濃度の硝酸マンガンの水溶液中に化成後の焼結体を浸漬し、任意の温度で焼成することによって硝酸マンガンは熱分解して二酸化マンガン等になる。さらに焼成後、加熱により損傷した酸化被膜を修復するために再化成処理をする。そしてこの浸漬、焼成及び再化成の工程を数回から数十回繰り返して任意の厚さの二酸化マンガンを形成する。二酸化マンガンを形成後、カーボン、銀ペースト等を順次塗布して陰極層を形成する。そして塗布後に外部リードを半田付けして、樹脂ディップ法、樹脂モールド法等により樹脂外装する製造方法が採られている。

【0003】また、最近では二酸化マンガンの代わりに導電性高分子を固体電解質層として使用する例がある。この場合は、硝酸マンガンを熱分解する代わりにポリピロロールやポリアニリン等の導電性高分子をタンタル粉末等の弁作用金属の焼結体表面に化学酸化重合により直接形成するか或いは被覆することで、固体電解質として利用する。この場合も、固体電解質層を形成するのに数回から数十回の形成工程を繰り返す必要がある。その後、カーボン、銀ペースト等を順次塗布して陰極層を形成する。陰極層を形成後、外部リードを半田付けして、樹脂ディップ法、樹脂モールド法等により樹脂外装する。

【発明が解決しようとする課題】

【0004】タンタルコンデンサを始めとする電子部品の固体電解質形成には主として、二酸化マンガンをを用いる方法と、導電性高分子を用いる方法の2種類が採用さ

れている。

【0005】二酸化マンガンを固体電解質として利用する場合、その形成方法としては硝酸マンガンを熱分解する方式が採られている。二酸化マンガンを形成する方式においては、弁作用金属焼結体を硝酸マンガンの水溶液中に浸漬した後、化成処理と称する熱分解工程を繰り返すことにより固体電解質層を形成する。その際に、硝酸マンガンを熱分解するため、熱分解工程で NO_x を発生し、これらの分解ガスを処理するといった環境上の問題がある。

【0006】一方導電性高分子を固体電解質として利用する場合は、弁作用金属焼結体を導電性高分子を形成するモノマー中に浸漬し、焼結体表面に化学酸化重合により直接導電性高分子層を形成する方式と、予め重合した導電性高分子溶液に浸漬しドーピングした後、乾燥することによって導電性高分子層を形成する方式がある。これらの、無機或いは有機固体電解質層の形成はいずれも、一度に形成可能な塗膜の厚さが非常に薄いため、所定の厚さの電解質層を形成するために熱分解工程、重合工程あるいは浸漬工程を数回から十数回繰り返す必要があり、それに要するエネルギーコストと時間が非常に大きいという欠点を持っている。また固体電解コンデンサの性能上の問題としては二酸化マンガンの層形成の場合は、厚さが均一になりにくく、この厚さが薄い場合には、カーボン層が酸化被膜に直接接触して漏れ電流が増大し易い欠点がある。また、焼結体が角状のときには、角部分で二酸化マンガンの層等が他の部分よりも厚くなるため、樹脂モールド法により樹脂外装する際に、角部分の外装が薄くなり耐熱性や耐湿性が低下する欠点がある。また樹脂ディップ法により樹脂外装する際には寸法バラつき易く、樹脂外装の収縮時に角部にストレスがかかり特性が劣化し易い欠点がある。

【0007】一方、二酸化マンガンの代わりに導電性高分子を固体電解質として使用した場合は、導電性高分子が有機物であるため、耐熱性の面で二酸化マンガンの比へ特性が劣り、特にコンデンサ素子を半田ディップした際に、 $\tan \delta$ の劣化およびリーク電流の増大等の不具合が起こる。また、導電性高分子は吸湿することによって導電性の劣化が起こるため、耐湿性の点でも問題がある。

【0008】上記の諸問題について、特開平7-192536号公報には導電性高分子とマンガンの酸化物を含む複合導電層をフィルム上に形成する方法が開示されているが、この方法では、フィルム上に化学反応により導電層を形成するため、固体電解質層として応用する場合は、一度に塗膜を厚く形成することができず工程の簡略化ができないといった問題点がある。また、特開平5-41338号公報には導電性高分子としてポリアニリンを用いて、耐湿性を向上させるために同一分子内に2個以上のスルホン酸基を有するポリスルホン酸をドーパントとして使用する方法や、特開平8-59599号

公報に開示されているように、導電性高分子の耐熱および耐湿信頼性を向上させるために、新規のジスルホン酸化合物をドーパントとして使用する方法等が開示されているが、これらの方法はいずれも導電性高分子のみを使用しており、耐熱性および耐湿性の点で二酸化マンガンを使用したものと同等の特性を得ることは難しい。

【0009】本発明は上記の欠点を補い、二酸化マンガンの同等の耐熱性および耐湿性を有し、導電性高分子と同等の電気的特性を有する固体電解質層を形成可能でかつ、固体電解質の形成時に厚塗りができ、均一な塗膜を形成可能な固体電解質形成用ペースト組成物及びこの組成物を用いた電子部品の製造方法、すなわち、製造時間を短縮及び漏れ電流特性や耐熱性、耐湿性等と外形寸法の精度を向上した固体電解質層を有する電子部品の製造方法を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A)金属酸化物粉末、(B)導電性高分子および(C)溶剤を含有してなる固体電解質形成用ペースト組成物及びこれを用いた電子部品の製造方法に関する。請求項1記載の発明は、請求項1記載の組成物の効果を奏し、更に塗膜の均一性を向上させることができ、使用時の安定性に優れた固体電解質層形成用ペースト組成物を提供するものである。請求項3記載の発明は、請求項2の発明に加えて、金属酸化物粉末の粒径を限定することで塗膜の均一性を向上させ、膜質の均一な塗膜を作製することが可能な固体電解質形成用ペースト組成物を提供するものである。請求項4記載の発明は、請求項1、2または3記載の固体電解質形成用ペーストを各種電子部品に塗布乾燥してなる電子部品の製造方法を提供するものである。

【0011】

【本発明の実施の形態】以下に本発明の固体電解質形成用ペースト組成物とこれを用いた固体電解コンデンサの製造方法について詳細に説明する。本発明は(A)金属酸化物粉末、(B)導電性高分子 および(C)溶剤を含有してなる固体電解質形成用ペースト組成物に関するものである。本発明における(A)金属酸化物粉末としては、好ましくは、 $10^{-1} \text{ s} \cdot \text{cm}^{-1} \sim 10 \text{ s} \cdot \text{cm}^{-1}$ の電気伝導度を示す半導体としての性質を有する粉末であり、具体的には二酸化マンガン、二酸化鉛、二酸化スズ、二酸化タンタル、二酸化チタン、一酸化亜鉛、酸化銅、酸化ニッケル、一酸化コバルト、三二酸化鉄、三二酸化バナシウム、二酸化タンタステン、酸化タングステル、チタン酸バリウム等が挙げられるが、導電性を考慮すると二酸化マンガン、二酸化鉛、一酸化亜鉛が好ましい。金属酸化物粉末の粒径は導電性およびペーストの塗布性等を考慮すると、平均粒径が $0.01 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ のものが好ましいが、 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ のものが好ましい。金属酸化物粉末の形状は、球状、不定形、破碎状などが例示されるが、これらに制限されるもので

はない。本発明における金属酸化物粉末の配合量は、

(A)金属酸化物粉末、(B)導電性高分子および(C)溶剤の総量100重量部に対して、1～90重量部とすることが好ましく、5～80重量部とすることがより好ましく、20～70重量部とすることが特に好ましい。この配合量が1重量部未満では、塗膜の形成が難しく、固体電解質としての機能が低下する傾向があり、90重量部を越えるとペーストとしての塗布性および基材との接着性が低下する傾向がある。

【0012】本発明に用いる(B)導電性高分子は、好ましくは分子中にピロール、アニリン、チオフェン、またはこれらの誘導体を少なくとも1種含むものであり、ポリアニリンがより好ましいものとして例示される。これら導電性高分子の重合方法については、あらかじめ合成したポリマーを溶剤に溶解して使用する方法と、モノマーと金属酸化物粉末を溶媒中に分散させた状態で、二酸化マンガン粉末表面に化学酸化重合によりポリマーを形成する方法が考えられるが、いずれの方法も使用することができる。また、これらの方法に限定されるものではない。これらの導電性高分子は導電性及び耐熱性を付与させるためにドーパントと併用して使用される。ドーパントの種類としては特に制限されないが、導電性及び耐熱性を考慮すると、ベンゼンスルホン酸、トルエンスルホン酸、フェノールスルホン酸、フェノールジスルホン酸、スルフォコハク酸あるいはそれらの誘導体が好ましいものとして例示される。本発明における(B)導電性高分子の配合量は、(A)金属酸化物粉末、(B)導電性高分子樹脂および(C)溶剤の総量100重量部に対して0.5～60重量部とすることが好ましく、1～50重量部とすることがより好ましく、2～40重量部とすることが特に好ましい。この配合量が0.5重量部未満では金属酸化物粉末の分散が不十分となり、安定した塗膜が得られない。また、60重量部を越えると、金属酸化物粉末の付着量が減少し、厚塗りができなくなる。

【0013】本発明における(C)溶剤としては、導電性高分子を溶解或いは安定化させ、かつ金属酸化物粉末の分散安定性を保持できるものであれば特に制限されないが、特にクレゾール、トルエン、N-メチルピロリドン等の有機溶剤が好ましいものとして例示される。本発明における(C)溶剤の配合量は、(A)金属酸化物粉末、(B)導電性高分子および(C)溶剤の総量100重量部に対して10～95重量部とすることが好ましく、20～90重量部とすることがより好ましく、25～80重量部とすることが特に好ましい。この配合量が10重量部未満では、金属酸化物粉末の分散が不十分となり、95重量部を越えると塗膜の膜厚が薄くなりすぎて一度に十分な膜厚を得ることができない。

【0014】本発明においては、カップリング剤の使用が金属酸化物粉末の安定的な分散に有効である。カップ

リング剤の使用法としては、固体電解質形成用ペーストに直接添加して用いる方法または金属酸化物粉末をカップリング剤で処理して用いる方法が挙げられる。金属酸化物粉末を処理する方法としては、例えば、金属酸化物粉末に直接カップリング剤を添加し攪拌混合する方法（乾式処理法）とヘキサン、トルエン等の溶剤にカップリング剤を予め溶解し、その中に二酸化マンガンを粉末を入れ混合攪拌した後、溶剤を除去・乾燥させる方法（湿式処理法）等が挙げられる。カップリング剤としては、金属酸化物粉末を導電性高分子を含む分散媒中に分散する際に、金属酸化物粉末を導電性高分子になじみやすく、分散安定性を向上させることができるものであれば特に制限されないが、シラン系、アルミニウム系、チタネート系およびジルコニウム系のカップリング剤が好ましいものとして例示される。本発明におけるカップリング剤の添加量は、金属酸化物粉末100重量部に対して0.1〜10重量部が好ましく、0.3〜5重量部がより好ましく、0.5〜2重量部が特に好ましい。カップリング剤の添加量が0.1重量部未満では二酸化マンガンの分散性が低下する傾向があり、10重量部を越えると金属酸化物粉末表面の導電性が低下する傾向がある。

【0015】本発明の固体電解質形成用ペースト組成物は、ペーストおよび塗膜にした際の硬化物特性に悪影響を及ぼさない限り、例えば抗酸化剤やキレート剤、その他種々の機能を有する添加剤、改質剤等を添加することは差し支えない。また、導電性を付与するためにカーボンブラック、グラファイトカーボン等を併用することもできる。これらの使用量は、金属酸化物粉末100重量部に対して0.5〜10重量部とするのが好ましい。

【0016】本発明の固体電解質形成用ペースト組成物は、所定量の（A）金属酸化物粉末、（B）導電性高分子および（C）溶剤等を通常の攪拌機、らいかい機、3本ロール、ロールミル等を用いて均一に混練或いは分散することで容易に得ることができ、固体電解質としての特性を変えることなく、一度の塗布で均一かつ膜厚の厚い塗膜を得ることができるものであり、タンタルコンデンサ等の固体電解質層として好適に使用することかできる。

【0017】また、本発明は固体電解質形成用ペースト組成物を用いた電子部品の製造方法に関する。例えば、固体電解コンデンサは、介作用金属の粉末から得られる焼結体に陽極酸化被膜を形成し、半導体母液に浸漬し熱分解した後、上記の固体電解質形成用ペースト組成物に浸漬し乾燥して半導体層を形成して固体電解コンデンサが製造される。

【0018】より具体的に好ましい製造法を説明すれば、タンタル等の介作用金属を、タンタルリード線等の一端に埋め、他端を引き出してプレスで圧縮成型し、真空中で2000℃程度の温度で数10分間加熱して焼結体を形成する。次にこの焼結体をタンタル線等の箇所

ステンレス等の金属製バーに溶接した後、焼結体を硝酸やリン酸等の化成液中で電圧を印加して化成し、 Ta_2O_5 の陽極酸化被膜を形成する。陽極酸化被膜を形成後、焼結体を硝酸マンガ溶液等の半導体母液中に浸漬して液を含浸させ、200℃〜350℃の温度で焼成して熱分解して焼結体内部に二酸化マンガ層等を主とした半導体層を形成する。熱分解後、再化成して焼結により損傷した陽極酸化被膜を修復する。そして以上の浸漬、焼成及び再化成の工程を必要に応じて2〜3回繰返す。次に本発明の固体電解質形成用ペースト組成物中に焼結体を数秒間浸漬した後、まず常温で乾燥し、次いで160℃〜200℃（好ましくは180℃〜200℃）の温度で乾燥して二酸化マンガ層等の半導体層を形成する。尚、この浸漬、乾燥工程は充分な厚さの半導体層を得るために、必要に応じて2回以上繰返してもよい。半導体層を形成後、カーボン、銀ペースト等を順次塗布して陰極層を形成し、焼結体をリードフレームに接続するか、端子を焼結体から引き出したタンタルリード線等及び陰極層に接続する。最後に樹脂ディップ法や、樹脂モールド法等により樹脂外装を形成する。

【0019】

【実施例】以下実施例および比較例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明の範囲はこれらに制限されるものではない。

【実施例1】二酸化マンガ粉末（三井金属製R-B-A）を350℃3時間の加熱処理して得られたβ型結晶構造を含む二酸化マンガ粉末（平均粒径：2μm）100重量部にn-ヘキサン60重量部およびブレンアクトAL-M（味の素製、アルミ系カップリング剤）1重量部を添加し、ロールミルで攪拌混合を行った。その後、n-ヘキサンを除き、表面処理したβ型結晶構造を含む二酸化マンガ粉末を得た。上記の表面処理した二酸化マンガ粉末100重量部に、フェノールスルホン酸（和光純薬工業製、試薬）であらかじめドーピングしたポリアニリン粉末（日東電工製、試薬）20重量部およびクレゾール80重量部を乾燥窒素雰囲気下乳鉢中で予備混合後、3本ロールで混練し、固体電体積抵抗率解質形成用ペースト組成物を得た。この固体電解質形成用ペースト組成物の、体積抵抗率、分散性、塗膜厚を測定した結果を表1に示す。体積抵抗率は、スクリーン印刷により約50μmの塗膜をセラミック板上に形成し、硬化後4端子法によりタンタルマルチメータを用いて測定した。分散性は、粒ゲージを用いて、JIS-K5400の方法に準じて測定した。また、塗膜厚は1×2cmのセラミック板をペースト中に約3秒間ディップ後引き上げ、乾燥後に塗膜厚をマイクロメータを用いて測定した。

【実施例2】実施例1で用いた表面処理した二酸化マンガ粉末100重量部に、実施例1で用いたポリアニリン20重量部、ブレンアクトAL-M2重量部およびク

レゾール80重量部を乾燥窒素雰囲気下乳鉢中で予備混合後、3本ロールで混練し、固体電解質形成用ペースト組成物を得た。このペースト組成物の導電性、分散性、塗膜厚を表1に示した。

【実施例3】分散媒が、トルエンであること以外は実施例1と同様の実験を行い、得られた固体電解質形成用ペースト組成物の体積抵抗率、分散性、塗膜厚を表1に示した。

【実施例4】導電性高分子がポリピロールであること以外は実施例1と同様の実験を行い、得られた固体電解質形成用ペースト組成物の体積抵抗率、分散性、塗膜厚を表1に示した。

【実施例5】カップリング剤がブレンアクトKR TT S（味の素製、チタネート系カップリング剤）であること*

表1

		実 施 例					比較例
		1	2	3	4	5	1
二酸化マンガ粉末		100	100	100	100	100	-
硝酸マンガ(50%)		-	-	-	-	-	100
導電性高分子	ポリアニリン	20	20	20	-	20	-
	ポリピロール	-	-	-	20	-	-
カップリング剤	*ALM	1	2	1	1	-	-
	**TTS	-	-	-	-	1	-
分散媒	レゾール	80	80	-	80	-	-
	トルエン	-	-	80	-	-	-
体積抵抗率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)		1.5×10^{-1}	6.0×10^{-2}	1.2×10^{-2}	4.3×10^{-2}	8.0×10^{-2}	測定不可
分散性 (μm)		5 >	5 >	3 >	2 >	5 >	-
塗膜厚 (μm)		25	30	25	28	32	0.2

*ALM（味の素製、アルミニウム系カップリング剤）

**TTS（味の素製、チタネート系カップリング剤）

【0022】

【発明の効果】請求項1記載の固体電解質形成用ペースト組成物は、導電性に優れ、かつ一度の塗布で所定の膜厚を得ることができるため、タンタルコンデンサをば

*と以外は実施例2と同様の実験を行い、得られたペースト組成物の体積抵抗率、分散性、塗膜厚を表1に示した。

【0020】

【比較例1】二酸化マンガ粉末を分散したペースト組成物を用いずに50重量%硝酸マンガ水溶液を熱分解する従来法でセラミック基板上に二酸化マンガ層を形成し体積抵抗率および塗膜厚を調べた結果を表1に示す。表1の結果より、本発明の固体電解質形成用ペースト組成物は、分散性が良好でかつ導電性に優れ、一度の塗布で所定の膜厚を得ることができることが判明した。

【0021】

【表1】

ト組成物は、導電性に優れ、かつ一度の塗布で所定の膜厚を得ることができるため、タンタルコンデンサをば

めとする電子部品の固体電解質層の形成に好適である。請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の組成物効果を奏し、更に塗膜の均一性を向上させることができ、使用時の安定性に優れる効果が得られる。請求項3記載の発明によれば、請求項2の発明の効果に加えて、金属酸化物粉末の粒径を限定することで塗膜の均一性を

向上させ、膜質の均一な塗膜を作製することができる。請求項4記載の発明によれば、請求項1、2または3記載の固体電解質形成用ペースト組成物を用いて、製造時間を短縮及び漏れ電流特性や耐熱性、耐湿性等と外形寸法の精度を向上した固体電解質層を有する電子部品が提供される。